



La grand'peur de la science

JEAN-JACQUES DUBY

Ne dites pas à ma mère que je suis un scientifique, elle me croit pianiste dans un bordel.

Même si tout est encore loin d'être pour le mieux dans le meilleur des mondes possible, il faut être aveugle pour ne pas constater que les hommes n'ont jamais vécu aussi longtemps, en aussi bonne santé, avec un tel niveau de vie et autant de loisirs qu'aujourd'hui. Et il faut être malhonnête pour ne pas reconnaître que la science a apporté une contribution essentielle à ce progrès, et encore plus pour affirmer qu'elle s'y oppose. Pourtant, à l'heure où les espérances des encyclopédistes du XVIII^e siècle et la foi des positivistes du XIX^e devraient trouver une éclatante justification par les faits, la science et les scientifiques perdent leur prestige et leur autorité. Si cela peut consoler Jacques Seguela, il est plus honorable aujourd'hui d'être publicitaire que chercheur atomiste ou généticien...

Les scientifiques pourraient s'accommoder de cette perte de statut social, qu'ont connue d'autres professions avant eux : les instituteurs n'ont plus auprès de leurs concitoyens le prestige des hussards noirs de la Troisième République, cela ne les empêche pas d'être conscients de leur mission et fiers de leur contribution dans la société. Le problème est que les jeunes sont, eux, sensibles à ce déclin, et qu'ils se détournent des études scientifiques pour aller vers d'autres voies qui, espèrent-ils, leur apporteront plus de prestige et d'argent, et à coup sûr moins d'opprobre. Le pourcentage de bacheliers scientifiques a chuté de 55 pour cent en 1980 à 50 pour cent en 1990 et 46,6 pour cent en 1997. Le mouvement semble s'accélérer avec l'arrivée des classes creuses dans l'enseignement supérieur : en trois ans, entre les années scolaires 1994-1995 et 1997-1998, les effectifs du premier cycle universitaire ont diminué de 6,7 pour cent, mais les DEUG sciences ont baissé de 9 pour cent et les sciences «dures» (mathématiques, physique, chimie) de 16 pour cent. Pourtant, les besoins en cadres scientifiques sont toujours aussi élevés.

Cette modification de l'échelle des valeurs sociales est incontestablement liée à la montée en puissance des valeurs écologiques. Pour le maître à penser du mouvement écologique, Hans Jonas, le progrès scientifique met en péril jusqu'à l'existence de l'humanité : «Science et technique sont la cause même du danger, et ils ne faut pas compter sur elles pour combler les chausse-trappes qu'elles-mêmes creusent». H. Jonas va jusqu'à dénier toute valeur à la vérité scientifique, et ose affirmer que «l'opinion utile est de préférence une opinion fausse». Fort heureusement, peu de gens lisent H. Jonas, mais son parti pris antiscientifique fait des émules jusque chez les décideurs politiques : pour les Ministres de l'Environnement de l'OCDE réunis à Vienne en janvier 1991, l'absence de certitudes scientifiques est tout au plus un «prétexte» qui ne saurait de toute façon justifier qu'ils ajournent leurs décisions.

Selon le principe que, pour être lu, mieux vaut parler des trains qui sont en retard que de ceux qui arrivent à l'heure, certains journalistes entretiennent cette crainte du progrès scientifique et technique. Les exemples abondent de ce qu'il faut bien appeler de la désinformation, que ce soit la soi-disant «catastrophe écologique» de Seveso en juillet 1976, qui n'a laissé aucune séquelle, ni humaine, ni environnementale ; la «mort des forêts» au début des années 1980, qui n'était qu'un affaiblissement de la végétation dû à la conjonction de plusieurs facteurs climatiques, sylvicoles, phytosanitaires et pas seulement environnementaux ; la «mort du Rhin» annoncée à la suite de l'incendie de l'usine Sandoz à Bâle en novembre 1986, alors qu'un an après la faune du fleuve était revenue à son niveau antérieur. Dans les cas exceptionnels où des démentis sont publiés, ce n'est pas en première page ni en ouverture du journal télévisé de 20 heures.

Une autre forme de désinformation, plus insidieuse, consiste à faire grand cas de travaux scientifiques non validés,

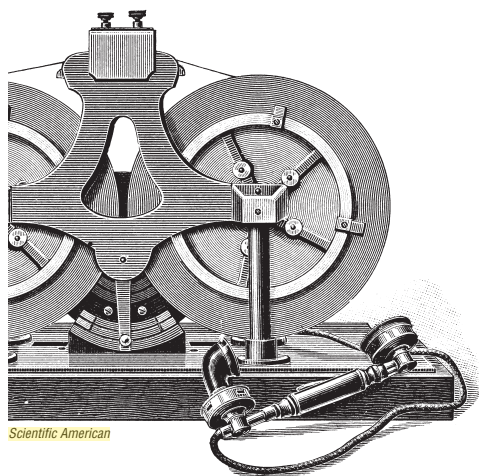
et controversés de préférence, tournant ainsi au désavantage de la science ce qui devrait être à son honneur, à savoir le processus – parfois long et pénible, mais toujours rigoureux – d'élaboration de la vérité scientifique. C'est ainsi qu'un grand quotidien national a accordé la plus grande place à la fusion froide et à la mémoire de l'eau, théories dont on ne peut pas dire qu'elles ont changé les bases de la physique autant qu'elles étaient censées le faire. En dernier ressort, une telle relativisation de la vérité scientifique incite la société à considérer sur un pied d'égalité l'astronomie et l'astrologie, la médecine et les grigris, la prévision et les prédictions.

Nos sociétés modernes ont de plus en plus besoin de risque zéro, d'assurances absolues. Les adversaires de la science, qui dénigrent ses valeurs, sont pourtant les premiers à la vilipender si elle n'apporte pas de réponse à toutes les questions qu'elles posent. Ceux-là même qui professent le «pieux mensonge» somment les scientifiques de leur fournir des certitudes, faute de quoi ils accusent d'être au mieux des incapables, au pis des apprentis sorciers menant l'humanité à sa perte. Pascal leur avait répondu par avance, même s'il s'adressait alors à un père provincial des jésuites : «Vous exigez de nous, au nom de nos principes, ce que vous nous refusez au nom des vôtres.»

Ce qui est en jeu, ce n'est pas seulement l'ego d'une corporation, c'est le devenir d'une activité humaine qui, jusqu'à aujourd'hui, a été un moteur du progrès de l'humanité. C'est à juste titre que les scientifiques s'inquiètent, qu'ils lancent l'appel de Heidelberg, qu'ils publient des livres au titre provocateur (Gerald Holton, *The Rebellion against science at the end of the twentieth century*, Addison Wesley, 1996).

Scientifiques de tous les pays, unissez-vous !

Jean-Jacques DUBY est directeur général de l'École supérieure d'électricité.



Scientific American

Mémoires magnétiques

JAMES LIVINGSTON

L'enregistrement magnétique a 100 ans. Aujourd'hui omniprésent, ses débuts furent difficiles.

La plupart des informations, données informatiques, films, chansons, messages des répondeurs téléphoniques, sont aujourd'hui stockées sur des supports magnétiques ; ceux-ci enregistrent les mots, les nombres, les images, les sons sous la forme d'arrangements invisibles des pôles Nord et des pôles Sud de minuscules aimants.

Au cours des dernières décennies, les enregistrements magnétiques ont eu une influence notable sur la société, jusqu'en politique : dans les années 1970, les enregistrements réalisés dans le bureau ovale de la Maison-Blanche ont contraint Richard Nixon à démissionner de son poste de président des États-Unis.

Plus discrets, les enregistrements magnétiques des ordinateurs conservent la trace des personnes et de leurs biens. En cet Âge de l'information, ils ont des applications domestiques, médicales, industrielles et financières. D'autres sup-

ports, tels le papier ou les disques optiques, sont très répandus, mais les enregistrements magnétiques ont un avantage considérable : ils sont effaçables et réutilisables.

Pourtant, l'enregistrement magnétique, découvert il y a 100 ans, a mis plusieurs décennies avant que l'on n'en trouve des applications intéressantes. Les raisons sont multiples : la science du magnétisme est restée longtemps mal maîtrisée, les applications concrètes manquaient, des obstacles économiques et politiques ont entravé son essor. Puis, à partir de 1950, les applications n'ont cessé de se multiplier.

Deux cents ans avant notre ère, les magiciens de l'empereur de Chine fabriquent des boussoles en utilisant de la magnétite, une pierre riche en fer, qui a les propriétés des aimants. Pourtant, il faut attendre le XIX^e siècle pour que l'on commence à comprendre le lien entre électricité et magnétisme, et

à utiliser les aimants dans les télégraphes, les téléphones, les générateurs, les transformateurs ou encore les moteurs.

LES PREMIERS ENREGISTREMENTS

À la fin du XIX^e siècle, les premiers enregistrements de la voix se font... entendre. Valdemar Poulsen, un ingénieur danois, baptise son dispositif le télégraphone. Employé à la Compagnie de téléphone de Copenhague, il pense que les personnes qui téléphonent aimeraient enregistrer leurs conversations. Ainsi met-il au point un dispositif qu'il fait découvrir à quelques amis : il tend une corde à piano en travers de son laboratoire ; il fait glisser un électro-aimant sur le fil et commence à crier dans un combiné de téléphone relié à l'aimant. Le microphone transforme les vibrations mécaniques

Telebladet-Tale Danmark



1898

Valdemar Poulsen, ingénieur danois, invente le premier dispositif d'enregistrement magnétique du son sur des fils ou sur des bandes en acier, le télégraphone (en haut).

Corbis-Bettmann



1915

Le *Lusitania* est coulé. Les Alliés craignent que les Allemands n'utilisent les télégraphes pour enregistrer des messages qui ne leur sont pas destinés.

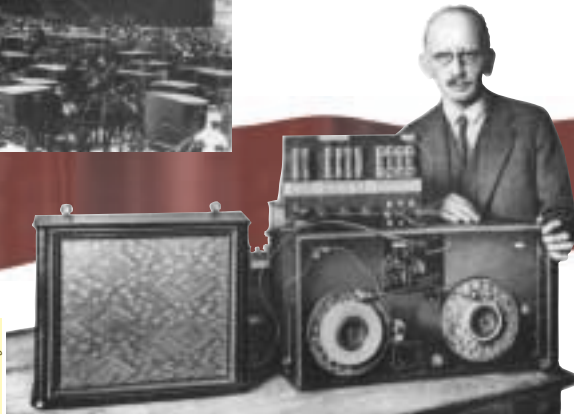
UPI/Corbis



1900

François-Joseph, empereur d'Autriche, enregistre sa voix sur un télégraphone, à l'Exposition de Paris, où le dispositif fait sensation.

EMTEC Magnetics



1928

Fritz Pfeleumer, chimiste autrichien, invente un nouveau dispositif : les enregistrements sont réalisés sur des bandes légères recouvertes de particules aimantées.

transmises par les mots en un signal électrique qui alimente l'électro-aimant. Le champ magnétique est modulé par l'intensité et par la hauteur de la voix ; il est « imprimé » dans le fil d'acier.

Lorsque l'aimant est arrivé au bout du fil, Poulsen le ramène au point de départ et remplace le microphone par un écouteur. Quand on fait à nouveau glisser l'électro-aimant le long du fil, le dispositif restitue le son enregistré : le champ imprimé dans le fil est détecté, cette information est transformée en un signal électrique (par induction électromagnétique), lequel est transformé en vibrations mécaniques : on entend faiblement la voix de l'inventeur.

Poulsen perfectionne son invention, notamment en enroulant le fil autour d'un cylindre. Il dépose plusieurs brevets. Malheureusement pour lui, personne ne prête attention à son invention. Le télégraphone est exposé à l'Exposition de Paris, en 1900. Il remporte un vif succès ; l'empereur François-Joseph d'Autriche enregistre un message, le plus ancien enregistrement magnétique connu.

Poulsen n'est pas le premier à enregistrer et à reproduire la voix humaine. Plus de 20 ans auparavant, Thomas Edison avait breveté un phonographe : les sons y étaient gravés dans des sillons de profondeur inégale, creusés dans une feuille d'étain enroulée autour d'un cylindre. Les cylindres en cire, puis les disques de plastique ont remplacé les cylindres d'Edison. Le phonographe était déjà répandu lorsque Poulsen découvre son télégraphone. Le son produit est meilleur que celui du gramophone, mais une cinquantaine d'années s'écouleront

avant la floraison de l'enregistrement magnétique. Plusieurs facteurs économiques et techniques ont entravé son développement.

La Société américaine de téléphone AT&T refuse d'utiliser les télégraphones, estimant qu'elle perdrait un tiers de son marché si les utilisateurs apprenaient que les conversations pouvaient être enregistrées, et les premières applications des enregistrements magnétiques sont les dictaphones. L'amélioration du télégraphone est freinée parce que l'on maîtrise mal les principes physiques du dispositif. Depuis l'invention du téléphone, on sait qu'un son peut être converti en un champ électrique, puis en un champ magnétique, mais on ne comprend pas comment des champs magnétiques peuvent être enregistrés sur un support (par exemple dans une corde de piano). De surcroît, la qualité de la restitution des sons par un télégraphone est médiocre.

En fait, les principales difficultés sont d'ordre politique. Parmi les quelques télégraphones vendus, certains sont installés dans les deux stations de communication transatlantique basées sur la côte Est des États-Unis (l'une dépend de la Société allemande *Telefunken*). Or la marine allemande a commandé des télégraphones pour ses sous-marins.

Lors de la Première Guerre mondiale, les militaires soupçonnent ces deux stations de transmettre des informations militaires aux sous-marins allemands qui sillonnent l'océan Atlantique. Les télégraphones serviraient à enregistrer des messages secrets qui seraient ensuite réacheminés par télégraphie sans

fil à grande vitesse, ce qui déformerait les sons. Ces signaux, captés par les sous-marins, seraient enregistrés par un télégraphone ; en ajustant la vitesse de défilement de la bande, on pourrait entendre correctement le message. Les soupçons sont encore renforcés quand un télégraphiste du New Jersey découvre que les sons mystérieux qu'il a enregistrés deviennent un message en morse quand on fait défiler la bande magnétique plus lentement que la normale.

En 1915, les deux stations radio de la côte Est sont fermées par le gouvernement américain. L'armée américaine s'est elle-même équipée de 14 télégraphones, mais ils ne fonctionnent pas correctement. Progressivement les enregistrements sur support magnétique sont mis aux oubliettes, aux États-Unis, pour une vingtaine d'années.

UN AVENIR MEILLEUR EN EUROPE

L'Europe prend le relais. Au cours des années 1920, les amplificateurs électroniques améliorent l'écoute, et l'Allemand Kurt Stille perfectionne la capacité d'enregistrement des télégraphones. Il parvient à réduire la taille des cylindres d'enregistrement : sur un petit tube de 20 centimètres de longueur, il enregistre toute une symphonie.

La Société britannique d'images *Ludwig Blattner* achète les brevets du procédé Stille et met au point un dispositif d'enregistrement magnétique, nommé *blattnerphone*. Destiné à l'enregistrement de bandes sonores de



1930

Ce dispositif d'enregistrement magnétique, le *blattnerphone*, est utilisé par la chaîne de radio-diffusion britannique, BBC, pour rediffuser ses émissions. Les changements de bobines (de lourdes bandes d'acier) mobilisent deux personnes.

1936

L'orchestre philharmonique de Londres est enregistré, à Ludwigshafen, par un magnétophone ; le support est une bande de plastique recouverte d'oxyde de fer.



1947

Bing Crosby chante pour la radio. Son programme est l'un des premiers à être enregistré sur bandes magnétiques avant d'être diffusé. Auparavant les émissions étaient toutes en direct.



1933

Adolf Hitler devient chancelier d'Allemagne. La Gestapo utilisera les bandes magnétiques pour enregistrer les interrogatoires.

